

MAP ACQUISITION SYSTEM, MAP ACQUISITION APPARATUS, NAVIGATION APPARATUS HAVING MAP ACQUISITION APPARATUS

54
11

Publication number: JP11038870

Publication date: 1999-02-12

Inventor: HARADA TOMOYASU

Applicant: TOYOTA MOTOR CORP

Classification:

- international: G09B29/00; G01C21/00; G01C21/26; G08G1/09; G08G1/0969; G09B29/00; G01C21/00; G01C21/26; G08G1/09; G08G1/0969; (IPC1-7): G09B29/00; G01C21/00; G08G1/09; G08G1/0969

- European: G01C21/26; G08G1/0969

Application number: JP19970192429 19970717

Priority number(s): JP19970192429 19970717

Also published as:



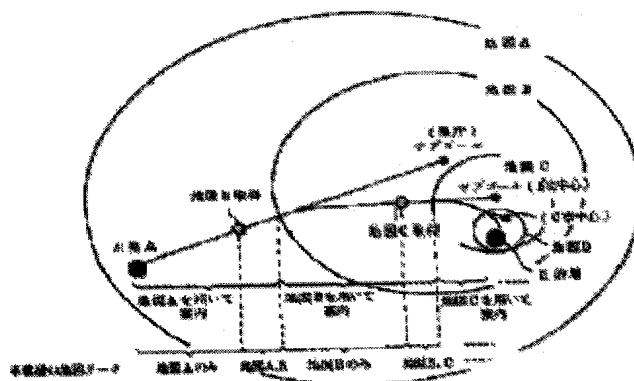
US6061003 (A1)

DE19831099 (A1)

Report a data error here

Abstract of JP11038870

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a map acquisition system capable of properly acquiring momentarily useful map data in the course up to a destination in such a manner that the sufficient map data may be acquired despite of a limited communication capability and the memory capacity on a vehicle side. **SOLUTION:** This on board map acquisition apparatus acquires the plural maps A to D for respectively different scales from the information center via the communication means. The map A of a wide range for the large scale is acquired at a starting point distant from the destination. Route guiding is executed by using the map A. The vehicle arrives at a map acquisition place on approaching the destination to some extent and the map B for the smaller scale is acquired. The maps for the smaller scales are acquired the nearer the destination. Then, the map data for the scales suitable for the places are acquired at the respective places to the destination. Since there is not transmission of a large quantity of the data at one time, the sufficient maps are obtainable with the limited communication capability and the smaller map memory capacity on the vehicle side is necessitated.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-38870

(43)公開日 平成11年(1999) 2月12日

(51)Int.Cl.⁸

識別記号

F I

G 0 9 B 29/00

G 0 9 B 29/00

F

G 0 1 C 21/00

G 0 1 C 21/00

C

G 0 8 G 1/09

G 0 8 G 1/09

B

1/0969

1/0969

F

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 11 頁)

(21)出願番号

特願平9-192429

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

(22)出願日

平成9年(1997) 7月17日

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 原田 友康

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

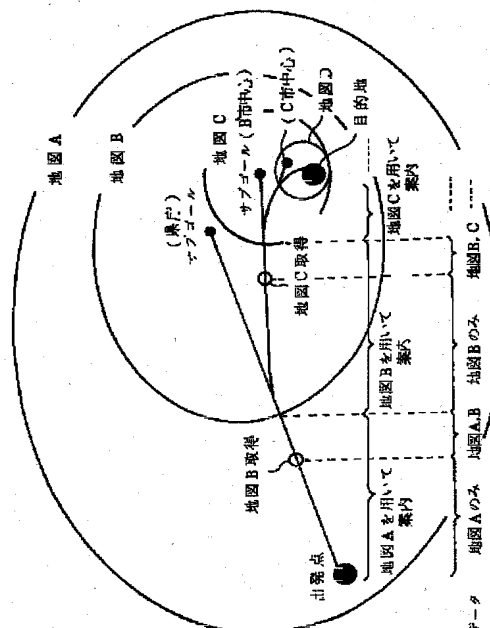
(74)代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54)【発明の名称】 地図取得システム、地図取得装置、および地図取得装置を備えたナビゲーション装置

(57)【要約】

【課題】 通信能力が許容できる範囲で、目的地までのナビゲーションに必要な地図データを車両側で取得することが難しい。

【解決手段】 車載の地図取得装置は、通信手段を介して情報センタから、それぞれ異なる縮尺用の複数の地図A～Dを取得する。目的地から遠い出発点では、大縮尺用の広範囲の地図Aが取得され、地図Aを用いて経路案内が行われる。目的地まである程度近づくと地図取得場所に達し、より小さい縮尺用の地図Bが取得される。目的地に近づくと従い、小さな縮尺用の地図が取得される。従って、目的地までの各場所で、その場所に適した縮尺用の地図データが取得される。一度に大量のデータ送信がないので、限られた通信能力で十分な地図が得られ、車両側の地図メモリ容量も少なくてよい。



各サブプログラムまでの案内と車載機の保持する地図データ例

【特許請求の範囲】

【請求項1】 センタ装置と車両側の地図取得装置とが通信手段を介して接続され、地図取得装置が、車両走行の目的地までの地図データをセンタ装置から取得する地図取得システムであって、センタ装置に設けられ、異なる縮尺用の複数の地図データを記憶したセンタ側地図記憶手段と、車両の現在位置を検出する現在位置検出手段と、車両走行の目的地を設定する目的地設定手段と、現在位置に基づき、前記地図データの縮尺ごとに対応して設定された地図取得場所に車両が達したことを判定する判定手段と、

を含み、

各縮尺に対応する地図取得場所がその縮尺用の地図データを取得するのに適した所まで目的地に接近した場所となるように、小さい縮尺に対応する地図取得場所ほど目的地の近くに設定されており、

センタ装置は、前記判定手段の判定結果に基づいて、車両が到達した場所に対応する縮尺用の地図データを地図取得装置へ送信することを特徴とする地図取得システム。

【請求項2】 請求項1に記載の地図取得システムにおいて、

前記判定手段は車両側の地図取得装置に設けられ、地図取得装置は、車両が地図取得場所へ到達したときに、地図データの送信をセンタ装置へ要求することを特徴とする地図取得システム。

【請求項3】 請求項1に記載の地図取得システムにおいて、

前記現在位置検出手段は地図取得装置に設けられ、前記判定手段はセンタ装置に設けられ、地図取得装置から送られた現在位置に基づいて、地図取得場所への車両の到達を判定することを特徴とする地図取得システム。

【請求項4】 走行目的地までの地図データを、センタ装置から通信手段を介して取得する車両用の地図取得装置であって、

現在位置を検出する現在位置検出手段と、

走行の目的地を設定する目的地設定手段と、

現在位置に基づき、地図データの縮尺ごとに対応して設定された地図取得場所の一つに車両が達したときに地図データの送信をセンタ装置へ要求する要求手段と、

要求を出した地図取得場所に対応する縮尺用の地図データがセンタ装置から送信されてきたときに、その地図データを記憶する記憶手段と、

を含み、

各縮尺に対応する地図取得場所がその縮尺用の地図データを取得するのに適した所まで目的地に接近した場所となるように、小さい縮尺に対応する地図取得場所ほど目的地の近くに設定されていることを特徴とする地図取得装置。

【請求項5】 請求項4に記載の地図取得装置において、

前記地図取得場所で取得した一の縮尺用の地図データの範囲に車両が入ったあとに、該一の縮尺よりも大きい縮尺の取得済み地図データを前記記憶手段から削除することを特徴とする地図取得装置。

【請求項6】 目的地までの地図データを用いて経路案内を行うナビゲーション装置であって、現在位置を検出する現在位置検出部と、通信手段を用いて外部から地図データを取得する地図取得処理部と、

地図取得処理部が取得した地図データを用いて経路案内を行う案内処理部と、

を有し、

地図取得処理部は、現在位置が目的地に近づくに従い、

順次、より小さい縮尺用の地図データを取得し、

案内処理部は、経路案内に用いる地図データを、地図取得処理部が取得したより小さい縮尺用の地図データに切り換えていくことを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項7】 請求項6に記載のナビゲーション装置において、

前記案内処理部は、経路案内に使用している地図中の代表地点を、前記目的地を目指すための仮目的地として経路案内を行い、

前記地図取得処理部は、現在位置と前記仮目的地との距離に基づいて、経路案内に使用中のものより一段小さい縮尺用の地図データを取得すべき場所に達したことを判断することを特徴とするナビゲーション装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、センタ装置と車両側の地図取得装置とが通信手段を介して接続された地図取得システムに関する。このシステムでは、地図取得装置が、ナビゲーションに用いるのに適した地図データをセンタ装置から取得する。また、本発明は、センタ装置から地図データを取得する手段を備えたナビゲーション装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 地図データを利用する電子機器として、車載ナビゲーション装置が知られている。ナビゲーション装置は、現在位置の周辺の地図をディスプレイに表示したり、地図データを用いて目的地までの経路案内を行う。従来、地図データが書き込まれたCD-ROMなどの記憶媒体をナビゲーション装置に装着することが一般的であり、記憶媒体から読み出された地図データを用いて経路案内などの処理が行われる。

【0003】 これに対し、ナビゲーション装置に地図取得装置を設け、この地図取得装置に外部から地図データを取得させることが提案されている。地図取得装置とセンタ装置が通信手段を介して接続され、両者により地図

取得システムが構成される。センタ装置は地図データを保有しており、地図取得装置は、目的地までのナビゲーションに必要な地図をセンタ装置から取得する。このシステムでは、CD-ROM等の記憶媒体で記憶しきれないような詳細な地図も利用することができるという利点がある。また、地図の更新があったときには通信データを変更すればよいので、地図更新に対して迅速に対応できるという利点がある。また、地図記憶媒体および関連構成に要するコストを削減することができる。

【0004】特開平8-285613号公報では、携帯端末が、センタ装置から通信回線を介して地図データを取得する。この携帯端末は、利用者に持ち運ばれるものであり、起点位置および目的地をセンタ装置へ送る。センタ装置は、目的地までの経路設定を行い、算出した経路に沿った地図を端末装置へ返信する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

(1) 地図取得システムでは、通信能力が限られているので、一度に取得する地図の量を極力少なくすることが求められる。通信速度や伝送品質の面で、大量の地図を一度に送ることは難しいからである。また、大量のデータが送られると、車両側で地図を保持するメモリの容量を大きく設定しなければならないからである。しかしながら、上記の要求に応える効果的な技術は、これまでになかった。

【0006】例えば、上記公報のシステムでは、設定経路に沿って隣り合う多数の地図が送られ、これらの地図は同一縮尺であってほぼ同一サイズである。従って、目的地までの距離に比例して地図のデータ量が増大する。目的地が遠くに設定されるとデータ量が膨大になる。データ量に応じて通信時間が長くなってしまい、通信終了まで、地図データを用いた処理の開始を待たなければならない。また、大量の地図データを記憶できるように、車両側のメモリ容量を大きくしなければならない。このような問題を回避するために、上記の同一サイズ、同一縮尺の地図群を複数回に分けて取得することも考えられる。しかし、設定経路の一部分の地図だけでは、ユーザに分かりやすいナビゲーションを行うことが難しい。

【0007】(2) また、前述のように、地図取得装置を設けることにより、CD-ROM等の記憶媒体および関連構成にかかるコストを削減できるので、ナビゲーション装置を低価格で提供することが期待される。しかし、上記公報をはじめとして、従来提案されているシステムでは、目的地までの経路設定をセンタ装置側で行うことが想定されている。車両には経路案内のための地図データが用意されていないからである。センタ装置は、多数の車両の一つ一つのために経路設定の計算処理を行わなければならない、センタ装置の負担が過大である。負担軽減のため、センタ装置で用いる経路設定用の地図デ

ータを、車両側で取得してしまうことも考えられる。しかし、これでは通信データ量が多くなり、上記(1)の通信能力などの問題が生じてしまう。そこで、適度な量のデータを車両側に送り、車両側で経路設定を行えるようにすることが求められる。

【0008】「目的」本発明の目的の一つは、上記課題に対応し、限られた通信能力や車両側の記憶容量でも十分な地図データを取得できるように、目的地まで至る過程で、その時々には有用な地図データを適宜取得できる地図取得システムを提供することにある。また、本発明の他の目的は、そのような地図取得システムに適用される車両側の地図取得装置を提供することにある。さらに、本発明の他の目的は、改良された地図取得装置を備え、車両側で適切な経路設定ができるナビゲーション装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の地図取得システムでは、センタ装置と車両側の地図取得装置とが通信手段を介して接続され、地図取得装置が、車両走行の目的地までの地図データをセンタ装置から取得する。このシステムは、センタ装置に設けられ、異なる縮尺用の複数の地図データを記憶したセンタ側地図記憶手段と、車両の現在位置を検出する現在位置検出手段と、車両走行の目的地を設定する目的地設定手段と、現在位置に基づき、前記地図データの縮尺ごとに対応して設定された地図取得場所に車両が達したことを判定する判定手段とを含む。各縮尺に対応する地図取得場所がその縮尺用の地図データを取得するのに適した所まで目的地に接近した場所となるように、小さい縮尺に対応する地図取得場所ほど目的地の近くに設定されている。センタ装置は、前記判定手段の判定結果に基づいて、車両が到達した場所に対応する縮尺用の地図データを地図取得装置へ送信する。

【0010】本発明によれば、センタ側の地図記憶手段には、それぞれ異なる縮尺用の複数の地図データが記憶されている。車両側の地図取得装置は、各縮尺用の地図データであって好ましくは目的地を含むものを取得する。上記の地図取得場所の設定に従い、大きい縮尺用の大まかな地図データは、目的地から離れた場所で取得され、小さい縮尺用の詳細な地図データは、目的地に近いところから取得される。ナビゲーションにおいては、目的地から離れた場所では、広範囲の大まかな地図、すなわち大縮尺の地図が有用である。目的地に近い所では、狭い範囲の詳細な地図、すなわち小縮尺の地図が有用である。従って、本発明によれば、各地図取得場所で、その場所に適した有用な地図データが取得される。一度にすべての地図データを送らないので、通信データ量を抑えて良好な通信ができる。車両側では、新しく取得した地図を使い始めたら古い地図を消去してしまってもよいので、車両側で地図データを保持するための記憶容量も小

さくできる。

【0011】また、各地図取得場所においては、その場所から前方の地図が取得されればよい。小さい縮尺用の地図データは、目的地の近くで取得されるので、地図の範囲は狭くてよい。図1に示すように、小さい縮尺用の地図データほど、単位面積当たりのデータ量が多くなる。しかし、地図の範囲が狭いほど、地図のデータ量は少なくなる。両者が相殺されるので、どの縮尺の地図データを送るときもデータ量が急激に変わらない。このことは、通信能力面ではもちろんのこと、車両側の地図記憶容量を設定する上でも好適である。

【0012】以上のように、本発明によれば、適宜、的確な場所で適切な縮尺用の地図データが車両に取得され、縮尺の相違による通信データ量の大幅な増減がない。従って、目的地まで至る過程でその時々には有用な地図データを適宜取得でき、限られた通信能力や車両側の記憶容量でも十分な地図データを取得できる。

【0013】(2)なお、現在位置検出手段は、車両側とセンタ側のどちらに設けられてもよい。車両側に設ける場合、衛星航法、自律航法、電波航法やこれらの組み合わせに用いる検出装置が好適に適用される。GPS装置やジャイロセンサなどである。また、センタ側で現在位置を検出する場合は、車両を認識するための装置を路側などに設置しておけばよい。さらに、車両側とセンタ側が連携して現在位置を検出するように構成してもよい。

【0014】目的地設定手段についても同様である。例えば、車両側に、ユーザが目的地を入力するためのスイッチや音声入力装置を設けてもよい。また、センタ側に、目的地を自動設定する手段を設けてもよい。さらに、両者が連携して目的地を設定するように構成してもよい。

【0015】さらに、地図取得場所への車両の到達を判定する前記判定手段についても同様であり、下記の如く、車両側に設けられても、センタ側に設けられてもよい。

【0016】本発明の一態様では、車両側の地図取得装置に判定手段が設けられ、地図取得装置は、車両が地図取得場所へ到達したときに、地図データの送信をセンタ装置へ要求する。この要求に応じてセンタ装置が地図データを返信する。

【0017】また本発明の一態様では、現在位置検出手段は地図取得装置に設けられ、前記判定手段はセンタ装置に設けられ、地図取得装置から送られた現在位置に基づいて、地図取得場所への車両の到達を判定する。この態様は、センタ装置が自らの判断により地図送信を行う、いわゆるセンタプッシュ型のシステムである。

【0018】(3)本発明の一態様の地図取得装置は、走行目的地までの地図データを、センタ装置から通信手段を介して取得する車両用の装置であって、現在位置を

検出する現在位置検出手段と、走行の目的地を設定する目的地設定手段と、現在位置に基づき、地図データの縮尺ごとに対応して設定された地図取得場所の一つに車両が達したときに地図データの送信をセンタ装置へ要求する要求手段と、要求を出した地図取得場所に対応する縮尺用の地図データがセンタ装置から送信されてきたときに、その地図データを記憶する記憶手段とを含む。各縮尺に対応する地図取得場所がその縮尺用の地図データを取得するのに適した所まで目的地に接近した場所となるように、小さい縮尺に対応する地図取得場所ほど目的地の近くに設定されている。この態様によれば、上記の(1)と同様の効果が得られる。

【0019】好ましくは、前記地図取得場所で取得した一の縮尺用の地図データの範囲に車両が入ったあとに、該一の縮尺よりも大きい縮尺用の取得済み地図データを前記記憶手段から削除する。一度に1つまたは2つの縮尺用の地図データを持てばよいので、車両側で地図データを保持するための記憶容量を少なく設定することができる。

【0020】(4)また、本発明の地図取得装置はナビゲーション装置と一体に設けることが好適であり、特に、下記のように構成することが好適である。

【0021】本発明の一態様のナビゲーション装置は、目的地までの地図データを用いて経路案内を行う装置であって、現在位置を検出する現在位置検出部と、通信手段を用いて外部から地図データを取得する地図取得処理部と、地図取得処理部が取得した地図データを用いて経路案内を行う案内処理部とを有する。地図取得処理部は、現在位置が目的地に近づくに従い、順次、より小さい縮尺用の地図データを取得する。案内処理部は、経路案内に用いる地図データを、地図取得処理部が取得したより小さい縮尺用の地図データに切り換えていく。

【0022】この態様では、上記の(1)と同様に、目的地から遠いところでは大きい縮尺用の地図データが取得され、目的地に近づくほど小さい縮尺用の地図データが取得される。経路案内に用いる地図データが、順次、より小さな縮尺用の地図データに切り換えられていく。従って、目的地から遠いところでは、大きい縮尺の地図データを用いて経路案内が行われる。この大きい縮尺用の地図データは、目的地そのものの位置を厳密に特定できない大まかなものでもよい。目的地の方向を目指して車両を導くことができれば十分だからである。目的地に近づくほど、小さい縮尺用の地図データが経路案内に用いられる。最後は、最も小さい縮尺用の地図データを用いて目的地に到達するための案内が行われる。

【0023】本態様によれば、目的地に至るまでの各場所で、経路設定を行うのに十分な地図データが取得される。特に、上記(1)に説明したように、限られた通信能力の範囲内で、必要な地図データが提供される。センタ側で多数の車両のための経路設定を行わなくてもよ

い。もちろん、CD-ROM等の記憶媒体および関連構成にかかるコストを削減できる。以上より、低コストであって十分な経路案内機能を有するナビゲーション装置を実現することができる。

【0024】上記の態様において、好ましくは、前記案内処理部は、経路案内に使用している地図中の代表地点を、前記目的地を目指すための仮目的地として経路案内を行い、前記地図取得処理部は、現在位置と前記仮目的地との距離に基づいて、経路案内に使用中のものより一段小さい縮尺用の地図データを取得すべき場所に達したことを判断する。大きな縮尺用の地図データによっては、目的地の詳細な位置が特定されないことがある。しかし、上記の如く仮目的地を設定することにより、目的地の方向へ車両を導く確な経路案内ができる。また、経路設定の目標が代表地点である仮目的地に限定されているので、経路計算用のデータを大幅に削減できるという利点がある。また、目標の限定により、経路計算処理も簡単かつ高速になる。

【0025】なお、目的地の設定は、複数段階に分けて行われてもよい。例えば、後述する実施形態のように、住所の階層（都道府県、市、町、番地）ごとに分ける。まず、都道府県名だけが設定され、都道府県の代表地点が仮目的地とされ、この仮目的地への経路案内が行われる。都道府県の代表地点に近づくと、次の階層である市の名前が設定される。複数段階に分けることにより、ユーザが目的地を入力するときの煩わしさが減り、ユーザにとってナビゲーション装置の操作が容易になる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態（以下実施形態という）を、図面に基づいて説明する。本実施形態の地図取得システムは、情報センタと、車両側の地図取得装置とを有する。地図取得装置は、車載ナビゲーション装置と一体に構成されている。図2は、地図取得システムの全体構成を示すブロック図である。

【0027】車載ナビゲーション装置1にはナビゲーションECU3が設けられており、ナビゲーションECU3は装置全体を制御している。ナビゲーションECU3には、地図取得処理部5及び案内処理部7が設けられている。地図取得処理部5は通信装置9を用いて情報センタ側から地図データを取得する。案内処理部7は、地図取得処理部5が取得した地図データを用いて、経路案内などの処理を行う。

【0028】ナビゲーションECU3にはGPS装置11、入力装置13、ディスプレイ15およびスピーカ17が接続されている。GPS（グローバルポジショニングシステム）装置11は、人工衛星から送られる電波を利用して現在位置を検出し、ナビゲーションECU3へ送る。入力装置13からナビゲーションECU3へは、ユーザによる各種の指示が入力される。入力装置13は、各種のスイッチ類や音声認識装置を含む。出力手段

としてのディスプレイ15には、経路案内用の地図が表示される。さらに、ディスプレイ15には、ユーザの操作を支援するための画像、例えば、目的地設定用の画像が表示される。また、スピーカ17からは、適宜、設定経路に従って車両を導くための音声案内が出力される。さらに、スピーカ17からは、適宜、装置への指示の入力をユーザに要求するための音声案内も出力される。

【0029】また、ナビゲーションECU3には、目的地設定用データ記憶部19が接続されている。このデータ記憶部19には、全国の住所のリストが記憶されている。住所リストは、階層構造を有しており、第1階層は都道府県名である。第2階層は、郡や市などの名前であり、第3階層は町や村などの名前である。住所リストは、目的地の設定時に使用される。まず、ナビゲーションECU3により、ディスプレイ15に都道府県名の一覧が表示される。ユーザは、入力装置13を介して、1つの都道府県名を選択する。次に、ディスプレイ15に、選択された都道府県に属する市や郡の一覧が表示される。市や郡がユーザに選択されると、さらに町や村が表示され、町や村もユーザに選択される。最も下の階層である何丁目何番地などの部分は、ユーザにより数値入力される。なお、目的地設定用データ記憶部19には、全国の各種の施設と、施設の住所とを対応付けて記憶しておくことも好適である。ユーザにより施設が選択されると、目的地が、その施設の住所に決まる。

【0030】また、ナビゲーションECU3には、取得地図記憶部21が接続されている。取得地図記憶部21は、地図取得処理部5が取得した地図データを記憶する記憶装置であり、第1記憶部23と第2記憶部25を有する。各記憶部23、25は、一度に取得される地図データを記憶できる容量を有する。両記憶部23、25は、順次取得される地図データを交互に記憶する。各記憶部23、25では、新しい地図データが書き込まれる前に、または書き込まれるときに、記憶済みの地図データが消去される。

【0031】次に、情報センタ30の構成を説明する。地図提供処理部32は、センタ側の装置全体を制御している。地図提供処理部32には、通信装置34が接続され、通信装置34を用いて車両側との間でデータ通信が行われる。

【0032】また、地図提供処理部32には提供用地図記憶部36が接続されている。提供用地図記憶部36は、全国の地図データを記憶している。図示のように、提供用地図記憶部36には、4つの縮尺用の地図データが記憶されている。最も大きな縮尺は1/16万であり、最大縮尺用の地図データには、主要国道・高速道レベルの道路の情報が含まれている。以下、1/8万（国道・県道レベル）、1/2万5000（県道・市道レベル）、1/5000（住宅地図レベル）の各縮尺用の地図データが記憶されている。車両側から地図送信の要求

が送られてくると、この要求が地図提供処理部32で受け付けられる。地図提供処理部32は、要求に示される地図データを提供用地図記憶部36から読み出し、通信装置34を用いて車両側へ送信する。

【0033】次に、図2のシステムの動作を説明する。まず、図3を参照し、動作の全体的な概要を簡単に説明する。目的地が入力されたときに車両が位置する場所が、経路案内の出発点となる。車載ナビゲーション装置1は、目的地に近づくに従い、順次、小さい縮尺用の地図データを取得する。目的地が、A県B市C町D番地であったとする。(a)まず、出発点では、最大縮尺(1/16万)の地図データであって、A県県庁へ到達できるデータが取得される。この地図データを用いて、A県県庁をサブゴール(本発明の仮目的地に相当)とする経路案内が行われる。(b)A県県庁まで所定距離の場所に達すると、1/8万の地図データ(国道・県道レベル)であってB市中心部に到達するのに必要なデータが取得される。そして、B市中心部をサブゴールとする経路案内が行われる。(c)同様にして、B市中心部まで所定距離の場所に達すると、1/2万5000(県道・市道レベル)の地図データが取得され、C町中心部をサブゴールとする経路案内が行われる。(d)さらに、C町中心部に近づく、1/5000の地図データであってD番地周辺のものが取得される。この住宅地図レベルのデータを用いてD番地に到達するための経路案内が行われる。

【0034】ここで、上記のように各地図データを利用するときのサブゴールは、その地図の代表地点に設定されている。サブゴールは、車両が目的地を目指して走行するための仮の目的地となる。また、地図データを取得する場所、すなわち、サブゴールから所定距離だけ離れた場所を、地図取得場所という。地図取得場所は、経路上の特定の地点であってもよく、ある範囲の区間でもよい。また、各段階で取得される地図データは、その段階での対象の住所部分(県や市)の全範囲を含む。これにより、取得される地図データの範囲に、目的地が自動的に含まれる。

【0035】図4は、上記に概説した地図取得および経路案内を行うための処理を示すフローチャートである。この処理は、ユーザによる目的地の入力とともにスタートする。目的地は、図3と同様に、A県B市C町D番地であるとする。ナビゲーションECU3は、入力装置13に入力された目的地を取得する(S10)。ナビゲーションECU3の地図取得処理部5では、目的地の住所が階層分離される。すなわち、A県、B市、C町、D番地の4つに分けられる(S12)。

【0036】次に、地図取得処理部5では、最初のサブゴールが設定される(S14)。最初のサブゴールは、住所の第1階層たるA県の県庁である。ただし、現在位置がすでにA県の中である場合、第2階層たるB市の中

心部が最初のサブゴールとされる。同様に、すでにB市内にいれば、C町の中心部が最初のサブゴールとされ、すでにC町内にいれば、D番地が最初のサブゴールとされる。最初のサブゴールがどの階層に対応している場合も、以下の処理は同様である。ここでは、最初に設定されるサブゴールは、A県県庁であるとする(現在位置がA県外部)。

【0037】サブゴールが設定されると、ナビゲーションECU3は、サブゴールまでの経路案内を行うにはどのような地図データが必要かを求める(S16)。本実施形態では、住所の階層と、地図の縮尺とが対応づけられている。第1階層(都道府県)は1/16万と対応づけられ、同様に、第2階層(郡や市)は1/8万と、第3階層(町や村)は1/2万5000と、第4階層(番地)は1/5000と対応づけられている。この対応付けに基づき、サブゴールがA県県庁である場合、1/16万の地図データであってA県(県庁)と現在位置(出発点)を含むものが、必要な地図データと判断される。

【0038】S16での判断に基づき、地図取得処理部5は、通信装置9を用いて必要な地図データを取得する(S18)。地図取得処理部5は、必要な地図を示す要求を情報センタ30へ送信する。この要求には、現在位置およびA県を含む1/16万の地図が必要である旨が示される。要求を受けた情報センタ30の地図提供処理部32は、要求に示される地図データを提供用地図記憶部36から読み出し、通信装置34を用いて車両へ返信する。地図取得処理部5は、情報センタ30から受け取った地図データを、取得地図記憶部21の第1記憶部23または第2記憶部25に書き込む。

【0039】案内処理部7は、S18で取得された地図データを用いて、S14で設定されたサブゴールまでの最適経路を探索、設定する(S20)。経路探索は、ダイクストラ法などを用いた通常の方法で行われる。ここでは、主要国道などのデータを用いて、A県の代表的な地点である県庁までの経路探索を行えばよい。したがって、この経路探索に必要なデータは非常に少なく済み、また経路探索のための計算処理も簡略化することができる。

【0040】案内処理部7は、設定した最適経路を用いた経路案内を行う(S22)。ディスプレイ15には、S18で取得された1/16万の地図が表示される。この地図には、出発点とA県が含まれており、A県県庁までの経路は、他の道路と区別して示される。案内表示例を図5に示す。案内表示を見て、ユーザは車両をA県に向けて走行させる。

【0041】地図取得処理部5では、GPS装置11の出力をもとに、現在位置がサブゴールたるA県県庁に接近したか否かを判定する(S24)。前述のように、地図取得場所が、サブゴールから所定距離の場所に定められている。この地図取得場所に車両が達するまでは、S

24の判断がNoであり、S22の案内表示が継続される。

【0042】車両が地図取得場所に達してS24の判断がYesになると、S14に戻り、次のサブゴールの設定が行われる。次のサブゴールは、B市の中心部である。以降の処理は、原則として、サブゴールがA県県庁であるときの処理と同様である。S16では、B市を含む1/8万の地図データが、必要な地図データと判定される。なお、この地図は、地図取得場所自体を含んでいても、いなくてもよい。地図取得場所自体が含まれない地図データの取得は、少し早めの地図データ取得を意味する。取得した地図データの範囲に入ってから、その地図の使用が開始される。S18では、車両側から情報センタ30へ、B市を含む1/8万の地図が必要であることが通知され、これに応えた地図データの送信が行われる。返信された地図データを用いて、B市中心部へ到達するための経路計算(S20)と案内表示(S22)が行われる。さらに、次の地図取得場所に達すると、S24がYesとなり、S14に戻って次のサブゴール(C市中心部)が設定される。以降の処理は、これまでの処理と同様なので説明を省略する。

【0043】なお、住所の第4階層はD番地であり、4番目に設定されるサブゴールは、目的地そのものである。S18では、D番地を含む1/5000が、取得される。この住宅地図レベルのデータを用いて、目的地に至るための経路案内が行われる。従来のCD-ROMなどの記憶媒体には、住宅地図レベルのデータまで記憶させることは、容量面から困難であった。これに対し、本実施形態では、通信手段を利用することにより、住宅地図レベルのデータを使った経路案内ができる。

【0044】図5から図8は、本実施形態による経路案内表示の例である。図5には、サブゴールがA県(愛知県)の県庁所在地であるときの最大縮尺の地図が表示されている。図6では、A県に近づいてから取得されたB市(岡崎市)を含む地図が表示されている。さらに、図7では、B市中心部に近づいてから取得されたC町を含む地図が表示されている。

【0045】図8には、上記のシステムの動作が、モデル化した地図上に示されている。図中の左端の出発点では、出発点とサブゴールたる県庁を包含する1/16万の地図(地図A)が取得される。この地図Aを用いて経路案内が開始される。

【0046】ただし、出発点から地図Aの主要道路(主要国道や高速道路)に達するまでの経路案内は、地図Aを用いたのでは行うことができない。この部分の経路案内は、以下のようにして行われる。出発点は、前回の経路案内の目的地と等しい。そこで、前回の経路案内で最後に取得した1/5000の地図データを車両側の取得地図記憶部21に保持しておく。この地図データを用いて、主要道路までの経路案内が行われる。1/5000

の地図データだけでは主要道路までの経路案内ができない場合、より大きな縮尺用の地図データが情報センタから取得される。ここでの処理は、目的地へ近づいたときの処理と同様に行われる。また、出発点が前回の経路案内の目的地と相違する場合もある。このときは、取得地図記憶部21に記憶しておいた地図は使用できない。そこで新たに出発点付近の地図が取得される。

【0047】図8に戻り、出発後しばらくは地図Aを用いた経路案内が行われる。この間、車両の取得地図記憶部21には、地図Aが保持されている。この地図Aは、第1記憶部23に保持されているものとする。サブゴールである県庁へ向かって車両が走行していくと、地図B(1/8万)の取得場所に到達する。そして、車両側の地図取得処理部5は、情報センタへ地図Bの送信を要求し、返信された地図Bを取得する。地図Bは、取得地図記憶部21の第2記憶部25に書き込まれる。この状態では、第1記憶部23に地図Aが記憶され、第2記憶部25に地図Bが記憶されている。

【0048】図8に示されるように、地図Bを取得した場所では、まだ車両は地図Bの範囲に入っていない。そこで、地図Aを用いた経路案内が継続される。車両が地図Bの範囲に入ったことが判断されると、ナビゲーションECU3の案内処理部7は、経路案内に用いる地図を切り替える。地図Bが、第2記憶部25から読み出され、経路設定及び案内表示に使用される。図8の下部に示されるように、地図Bの範囲に入ると、不要となった地図Aが第1記憶部23から消去される。地図Bを用いた経路案内では、B市中心部がサブゴールである。図8に示されるように、設定経路は、最初の経路から逸れてB市中心部へ向かう。

【0049】B市中心部へ車両が近づいていくと、次の地図取得場所へ達する。地図取得処理部5は、C町中心部を含む地図Cを取得する。地図Cは、以前に地図Aが記憶されていた第1記憶部23に書き込まれる。同様にして、さらにC町中心部に近づくと、地図D(1/5000)が取得され第2記憶部25に書き込まれる。そして、目的地に達するまで経路案内が行われる。

【0050】以上、本実施形態について説明した。上記のように、本実施形態では、目的地に近づくにしたがって、適宜、小さい縮尺用の地図データが車両に取得される。一度に多数の地図を取得しないので、限られた通信能力でも十分な地図データの取得が可能である。また、その時々で必要な地図データのみを車両側で保持しておけばよいので、車両側に大規模なメモリを備えなくてもよい。また、地図データを複数に分けて少しずつ取得しているにもかかわらず、十分に的確な経路設定および案内表示を車両側で行うことができる。

【0051】以下、本実施形態の変形例を説明する。

【0052】(1) 地図取得システムをセンタプッシュ型の構成に変形することができる。例えば、車載ナビゲ

ーション装置1のナビゲーションECU3は、最初は、出発地点にて、現在位置および目的地を情報センタ30に送り、その後は随時、現在位置を送る。情報センタ30の地図提供処理部32は、車両の現在位置を監視し、車両が地図取得場所に到達したか否かを判断する。車両が地図取得場所に到達したときに、地図提供処理部32は、適当地図データを提供用地図記憶部36から読み出して車両側へ送信する。ナビゲーションECU3は、取得した地図データを用いて経路案内を行う。この変形例でも、上記に説明した本実施形態と同様の効果が得られる。

【0053】(2) 本実施形態では、サブゴールの設定は住所の各階層を基本としている。第1階層のサブゴールは県庁、第2階層のサブゴールは市や郡の中心部である。しかし、図9に示すようにA県の県庁所在地とB市中心部が大きく離れている場合、サブゴールが県庁であると、大回りしてB市に向かうことになる可能性がある。このように、ある階層のサブゴールへの経路が上位の階層のサブゴールの悪影響を受ける場合を考慮して、下記のように構成することが好適である。本変形例では、住所の階層よりも少し細かな分類が用いられる。図9の例では、A県が東部、中部、西部の3つに分けられる。各地方のサブゴールが予め決められている。第2階層たるB市がどの地方に所属するかが判定される。そして、B市が所属する地方のサブゴールが、第1階層のサブゴールとされる。

【0054】図10は、図4のS14でのサブゴールの設定に本変形例を適用したときの処理を示すサブフローチャートである。まず、対象階層（例えば県）に含まれる地方を取得する（S30）。そして、住所の下側の階層の地点（市）が、S30で取得した地方のどれに所属するかを判定する（S32）。S32で判定された所属地方が取得され（S34）、サブゴールは、その所属地方の代表地点に設定される（S36）。

【0055】本変形例は、県の形や、県庁の県内での位置を考慮し、必要に応じて一部の都道府県に関してのみ適用することも好適と考えられる。また、現在位置と県的位置関係に基づいて、本変形例を適用するか否かの使い分けを行ってもよい。また、本変形例は、上記の例のような第1階層（都道府県）だけではなく、他の階層のサブゴール設定（市や町）についても同様に適用できる。

【0056】(3) 本実施形態では、ある階層のサブゴールへ接近する前に、その階層よりも下位階層のサブゴールに近づいてしまうことがありうる。例えば海岸部などで地図分割が不規則な場合に起こる。この場合は、上位階層に対応する縮尺用の地図データの取得を省略してもよい。すなわち、下位階層の地図取得場所に先に到達したときは、上位階層に関する地図データ取得をスキップし、下位階層に対応する縮尺用の地図データが取得さ

れる。

【0057】(4) この変形例では、ユーザによる目的地の入力が、複数回に分けて行われる。出発地点では、ナビゲーションECU3は、ディスプレイ15に、ユーザに都道府県名の入力のみを要求する画像を表示する。また、入力を要求する音声案内がスピーカ17から出力される。要求に応え、ユーザは、手操作や、音声により都道府県名を入力する。「A県」と入力されると、A県県庁が最初のサブゴールとされ、図4のS16～S24の処理が行われる。

【0058】A県が近づいて地図取得場所に達すると、この時点で、住所の次階層である市や郡の名前の入力がユーザに要求される。この要求も、ディスプレイ15やスピーカ17を用いて行われる。「B市」が入力されると、B市中心部がサブゴールとなり、地図データ取得および経路案内が行われる。以下の階層についても同様に、地図取得場所に達してから、次のサブゴールを決定するための指示入力が行われる。

【0059】この変形例によれば、目的地設定のためにユーザが一度に行う手順を減らすことができる。すなわち、一度に何段階もの入力を経て目的地を設定する煩わしさが少ない。従って、ユーザは、より容易にナビゲーション装置を取り扱うことができる。また、ユーザにより音声入力される言葉が限定される。例えば、最初の入力は都道府県名に限られる。次の地図取得場所でユーザが発する音声は、上位の都道府県に属する市や郡の名前に限られる。音声入力のマッチング処理において入力語とマッチングすべき語彙（地名）が限定されるので、音声認識の正確度が増す。

【0060】(5) 本実施形態では、サブゴールが、県庁や市の中心部であった。しかし、サブゴールは、一定の区域の代表的な地点であればよく、上記の設定には限られない。例えば、サブゴールは、高速道路のインターチェンジでもよい。高速道路を優先して選択する経路設定を行う場合に好適である。

【0061】また、地図データは、通常多数の四角形に区切られている。この四角形の区画の中心点をサブゴールとしてもよい。また、この四角形の区画の4つの頂点の1つ（好ましくは、地図取得時の車両の現在位置に最も近い頂点）をサブゴールとしてもよい。

【0062】(6) 本実施形態では、車載ナビゲーション装置1が、4つの縮尺用の地図データをすべて情報センタ30から取得している。これに対し、一部の縮尺用の地図データに関してのみ、本発明が適用されてもよい。この場合、その他の縮尺用の地図データは、車両側に用意しておく。例えば、車載ナビゲーション装置1に、CD-ROM等の記憶媒体を有する地図記憶装置を備える。記憶媒体には、大縮尺用の地図データ（例えば1/16万の地図）を記憶しておく。ナビゲーションECU3は、大縮尺用の地図データを記憶媒体から読み出

して利用する。記憶媒体内の地図データよりも小さい縮尺用の地図データ(1/8万、1/2万5000、1/5000)は、情報センタ30から取得される。車両側の地図記憶媒体には、2つ以上の縮尺用の地図データを記憶しておいてもよい。

【0063】(7)本実施形態では、通信される地図データは、地図表示用のデータと経路計算用のデータを含んでいる。これに対し、表示用のデータのみを情報センタから取得し、経路設定用のデータは始めから車両で用意しておいてもよい。

【0064】(8)本実施形態では、経路計算を車両で行っている。情報センタでは経路計算を行わなくてもよいので、センタ側の負担が軽くなっている。ただし、本発明はこのような構成に限定されるものではない。センタ側のデータ処理能力に余裕があれば、情報センタで経路計算を行ってもよい。計算結果は、地図とともに車両へ送られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 地図の縮尺と、単位面積当たりのデータ量と、取得すべき地図の範囲との関係を示す図である。

【図2】 本発明の実施形態の全体構成を示すブロック図である。

【図3】 図2のシステムの動作の概要を示す図である。

【図4】 図2のシステムの動作を示すフローチャートである。

【図5】 図2のシステムでの案内地図の表示例を示す図である。

【図6】 図2のシステムでの案内地図の表示例を示す図である。

【図7】 図2のシステムでの案内地図の表示例を示す図である。

【図8】 図2のシステムの動作を、モデル化した地図上に示した図である。

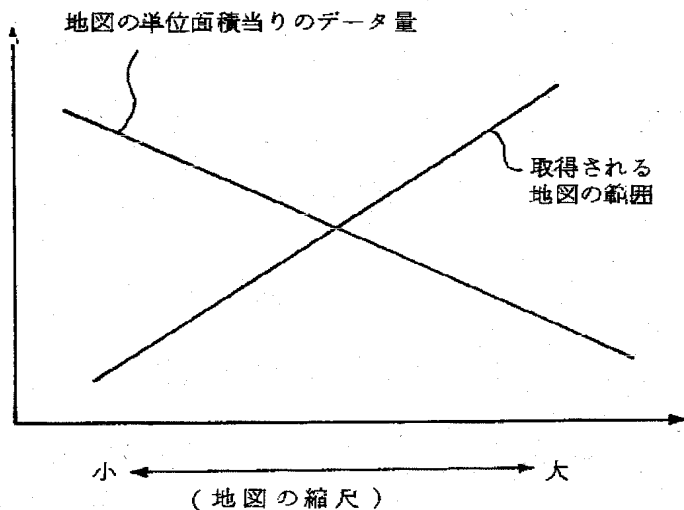
【図9】 実施形態の変形例のための地図の分割を示す図である。

【図10】 図9の変形例におけるサブゴール設定処理のフローチャートである。

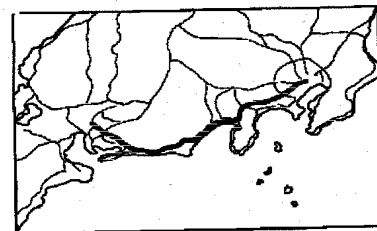
【符号の説明】

1 車載ナビゲーション装置、3 ナビゲーションECU、5 地図取得処理部、7 案内処理部、9 通信装置、21 取得地図記憶部、30 情報センタ、32 地図提供処理部、34 通信装置、36 提供用地図記憶部。

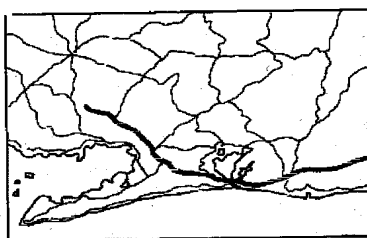
【図1】



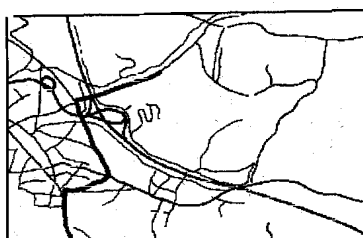
【図5】



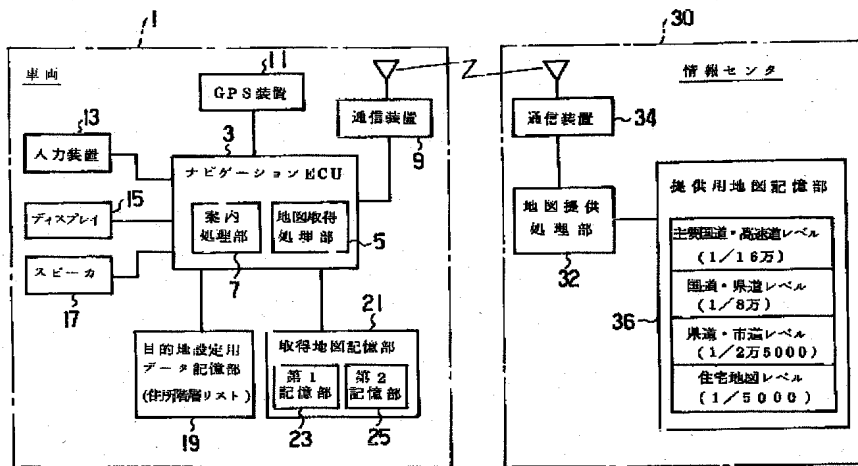
【図6】



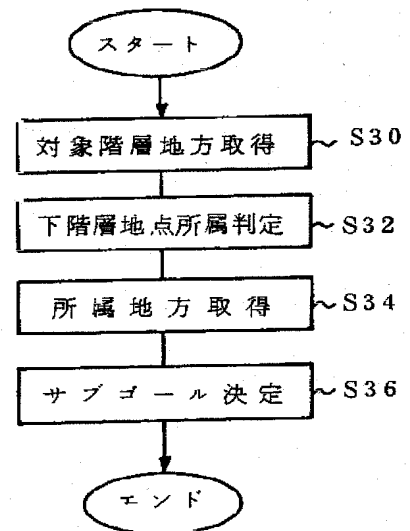
【図7】



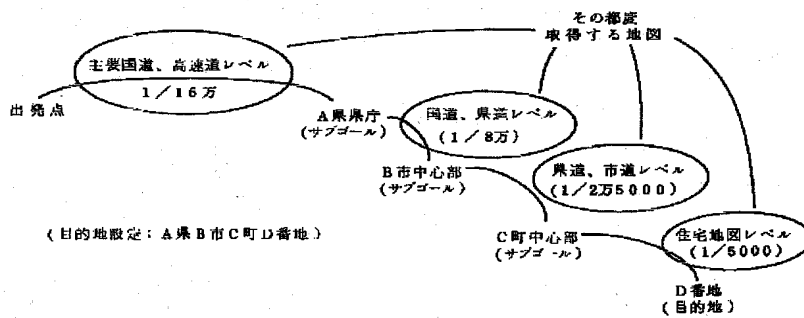
【図2】



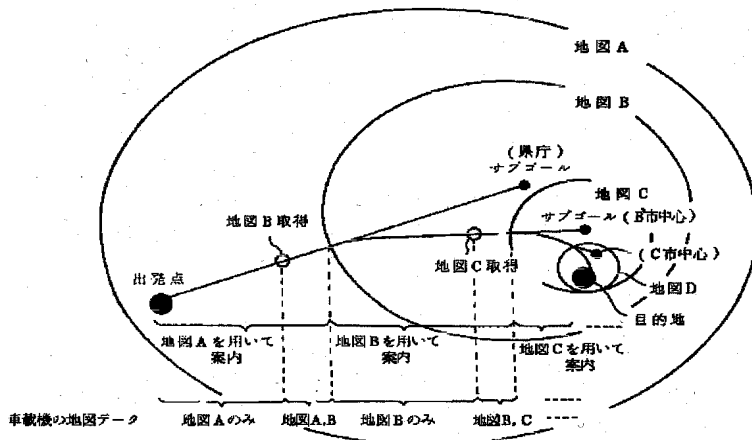
【図10】



【図3】

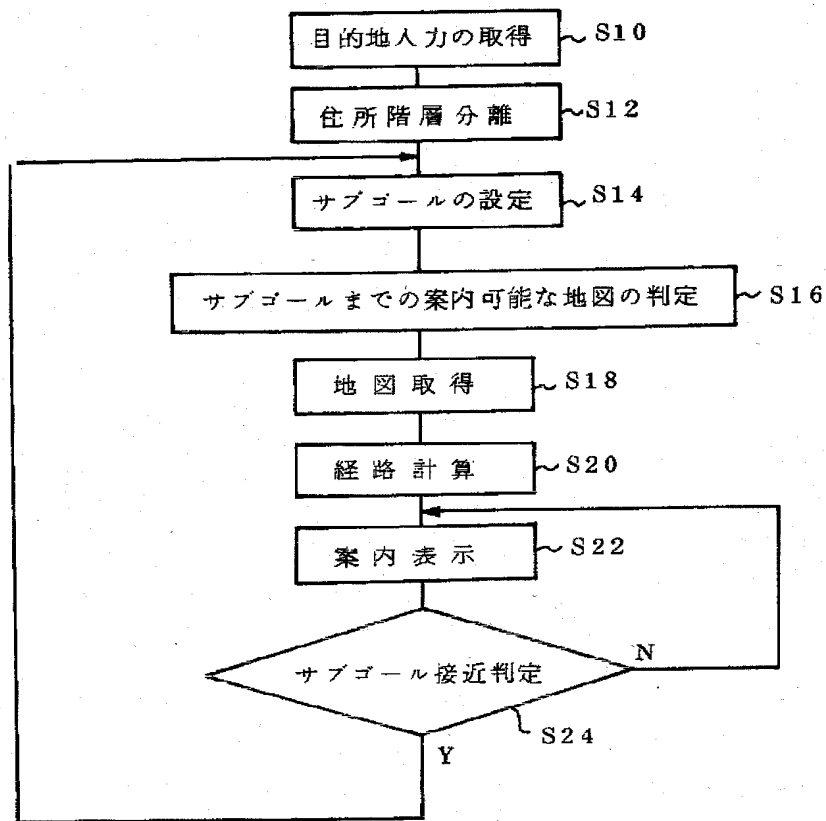


【図8】



各サブゴールまでの案内と車載機の保持する地図データ例

【図4】



【図9】

